

008992874/7
DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI
(c)1998 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008992874
WPI Acc No: 92-120142/199215
Pretreating raw material for brewing - comprises adding water, heating
and kneading at elevated temp. and pressure
Patent Assignee: KOBE STEEL LTD (KOBM)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:
Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Main IPC Week
JP 4063569 A 19920228 JP 90173114 A 19900630 199215 B

Priority Applications (No Type Date): JP 90173114 A 19900630
Patent Details:
Patent Kind Lan Pg Filing Notes Application Patent
JP 4063569 A 9

Abstract (Basic): JP 4063569 A

Pretreating comprises adding water to the raw material, heating it
at 60-120 deg.C to convert the starch into alpha-starch, and kneading
the material at a high pressure and temp. to partly cut bonds of
proteins contained in the material.

USE - For making soyabean foods, e.g. miso or soya.

Dwg.0/5

Derwent Class: D13; D16

International Patent Class (Additional): A23L-001/20

② 公開特許公報(A) 平4-63569

⑤ Int. Cl.³

A 23 L 1/202
1/238

識別記号

1 0 4
1 0 1 B

庁内整理番号

7823-4B
7823-4B

④ 公開 平成4年(1992)2月28日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

④ 発明の名称 植物性蛋白質を含む醸造用原料の前処理方法

⑥ 特 願 平2-173114

⑦ 出 願 平2(1990)6月30日

⑧ 発 明 者	中 川	和 彦	兵庫県神戸市東灘区住吉山手2-11-34-102
⑧ 発 明 者	沢	清 彦	兵庫県神戸市東灘区住吉山手5-12-3
⑧ 発 明 者	福 田	満	兵庫県神戸市北区筑紫ヶ丘8-14-10
⑧ 発 明 者	加 藤	卓	茨城県つくば市並木3-23-7
⑧ 出 願 人	株式会社神戸製鋼所		兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
⑧ 代 理 人	弁理士 植木 久一		

明 細 書

1. 発明の名称

植物性蛋白質を含む醸造用原料の前処理方法

2. 特許請求の範囲

植物性蛋白質を含む醸造用原料を混練押出機に投入し、下記(Ⅰ)～(Ⅲ)の工程を含んで混練押出しすることを特徴とする植物性蛋白質を含む醸造用原料の前処理方法。

(Ⅰ) 醸造用原料に水を添加する工程、

(Ⅱ) 60～120℃に加熱してでんぷんをα化する工程、

(Ⅲ) 加圧・加熱下で混練して蛋白質の結合を部分的に切断する工程。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、味噌や醤油等の醸造食品を製造する際における原料の前処理方法に関し、特に植物性蛋白質を十分に含む醸造用原料を、醸造にとって最適な形態とする為の前処理方法に関するものである。更に詳細には前記前処理を短時間のうちに

遂行できる方法に関するものである。

〔従来の技術〕

味噌や醤油等の醸造品は、食生活に欠くことのできない調味食品であり、古くから様々なものが製造されている。これらの醸造品は大豆、小麦、米等からなる原料に、こうじ菌を作用させて熟成させ、この熟成期間中に蛋白質をアミノ酸に、でんぷんをグルコースに分解させるものである。

第2図は醤油の一般的な製造手順を示すフロー図である。醤油製造の際の主原料は大豆であるが、この大豆は回転式加圧蒸煮缶で加熱処理され、その後他の原料と共に種こうじが添加され、こうじ室を経て、熟成室ではほぼ12カ月熟成される。

第3図は味噌の一般的な製造手順を示すフロー図である。原料である大豆、米、小麦等は、加圧蒸煮機で加熱処理され、その後種こうじが添加され、こうじ室を経て、熟成室で熟成される。このときの熟成期間は味噌の種類にもよるが、例えば大豆と塩で製造される「八丁みそ」の場合はほぼ

3年程度である。

上述の如く、醸造品製造における熟成期間は長いのが一般的であり、種こうじを添加してから少なくとも1年、長いときには2〜3年を要するのが一般的である。そこで熟成期間をできるだけ短縮するという観点から、こうじ菌の他に酵素製剤を使用する技術も提案されている。即ち、酵素製剤を用いて蛋白質やでんぷんを分解し、これまでの熟成期間の大半(7〜8割程度)を数時間乃至1日程度で完了し、残りの熟成期間をこうじ菌によって十分に熟成させ全体として熟成期間の短縮化を図るものである。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら酵素製剤を用いて熟成期間の短縮化を図るにしても、該酵素製剤が醸造用原料に有効に作用する為には、該醸造用原料が酵素製剤の作用を受け易い状態にされていることが必要である。

こうした観点から本発明者らは、熟成工程に至るまでの前処理による醸造用原料の状態について

本発明はこうした状況のもとになされたものであって、その目的は、味噌や醤油等の原料となる、例えば大豆の様な植物性蛋白質含有物質をこうじ菌や酵素製剤等による酵素作用を受けやすい最適な形態にする為の前処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成し得た本発明とは、植物性蛋白質を含む醸造用原料を混練押出機に投入し、下記(Ⅰ)〜(Ⅲ)の工程を含んで混練押出しする点に要旨を有する、植物性蛋白質を含む醸造用原料の前処理方法である。

(Ⅰ) 醸造用原料に水を添加する工程、

(Ⅱ) 60〜120℃に加熱してでんぷんを α 化する工程、

(Ⅲ) 加圧・加熱下で混練して蛋白質の結合を部分的に切断する工程。

【作用】

本発明は上述の如く構成されるが、要するにでんぷんの α 化および蛋白質の一次変性の天々に因

検討したところ、これまでの粉碎・加圧蒸煮による前処理では醸造用原料はこうじ菌または酵素製剤の酵素作用を受け易い状態までに至っていないことが分かった。例えばでんぷんは前処理によって均一に α 化させ、アミラーゼ作用を受けやすい状態にする必要があるが、これまでの前処理ではでんぷんの表面のみが α 化するに止まり、中心部までは水分が通らず α 化していない部分が残っていた。一方蛋白質では、立体構造を形成している-H-O-結合や-S-S-結合を前処理によって切断し酵素作用を受けやすい状態(通常一次変性と呼ばれる)にまでほぐしてやる必要があるが、これまでの粉碎・加圧蒸煮による前処理では酵素を作用させても分解率は50%程度と低く、前処理によるほぐし効果が不十分であったと思われる。こうしたことから蒸煮条件(温度や時間)を過酷にして原料を処理することも考えられるが、でんぷんや蛋白質の褐変等が生じ、かえって酵素作用を受けにくい形態にしてしまうという不都合を伴う。

じて最適な条件(温度、圧力、水分等)を設定してやり、押出機によって適度な剪断力を与えつつ混練してやれば、醸造品の前処理物として最適な形態にすることができ、熟成工程の効率化が達成されることを見出し、本発明を完成した。

以下各工程に沿いつつ本発明の作用効果について説明する。

まず醸造用原料には、押出機による混練を容易にする為の水を添加してやる必要がある。このときの水添加量は、あまり多量となると押出機による混練効果が低減することから、できるだけ少量にしてやる必要があり、例えば原料10に対して水2程度である。またこのときの水の添加時期については特に限定するものではないが、予め水を添加した原料をフィーダー(後記第1図参照)から押出機に投入してもよいし、原料を押出機に投入してから次の工程に至るまでの適当な時期に添加してもよい。一方目的とする醸造品によっては多量の水を添加して前処理物とする必要がある。例えば醤油製造原料の前処理物も調製する場合に

は、比較的多量（例えば原料10に対して水90）の水添加を必要とするが、この場合には原料の混練がほぼ完了する後半に水を添加し、水と原料を適度に混練してから前処理物とする様にすればよい。尚味噌を製造するための原料を前処理する場合は、最初に添加する少量の水だけで十分であり、この場合は混練後半に水を添加する必要はない。

押出機に投入された原料は適度な混練作用を受けた後、でんぶんを α 化する工程に入る。この工程では、押出機のスクリューによって原料が適度な大きさまで粉碎されながら、60～120℃程度に加熱されてでんぶんの α 化がほぼ完了し、アミラーゼの作用を受け易い状態となる。尚このときの温度が60℃未満では、 α 化が不十分となり、また120℃を超えるとでんぶんの褐変が生じる。

次に、加圧・加熱下に混練して蛋白質の結合を部分的に切断する工程に入る。この工程によって、 $-S-S-$ 結合や $-H-O-$ 結合等の蛋白質

の立体構造を形成する結合が切断され、この切断によって三次元的な糸玉状態がほぐされると共に、更にペプチド結合の一部が切断される。この様な状態になった蛋白質は化学的にはオリゴペプチドであり、且つ三次元的な複雑構造を呈していないので、プロテアーゼの作用を受け易くなり、例えば2時間程度で酵素によってペプチド結合の80%以上が分解されるまでに至る。この工程においては、少なくとも大気圧以上に加圧する必要があるが、その手段としては例えば押出機のシリンダー中に逆送り部（逆スクリューによって達成される）を設けることによって達成される（後記実施例参照）。またこのときの加熱は押出機のシリンダーを外部から加熱する構成を作用すればよいが、このときの温度は蛋白質の二次変性が生じない温度以下とする必要があり、好ましくは100～160℃程度である。尚でんぶんはこれまでの工程で十分 α 化されており、上記程度の温度であってもでんぶんの褐変は生じない。

尚本発明で用いる混練押出機は、シャフトが

1軸または2軸更に必要であれば3軸のいずれでも採用できるが、粉碎、混練効率等を考慮すると2軸であるのが好ましい。またこの混練押出機のタイプは、連続式またはバッチ式を問わない。

以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、下記実施例は本発明を限定する性質のものではなく、前・後記の趣旨に徴して設計変更することはいずれも本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【実施例】

第1図は本発明を実施する為に構成される押出機の一例を示す概略説明図であり、图中1はモータ、2は減速機、3は駆動歯車箱、4はフィーダ、5は投入口、6はシャフト、7はシリンダ、8はスクリュー、9はダイを夫々示す。尚第1図には表われていないが、図に示した押出機はシャフト6が2本平行に配置された2軸型押出機であり、夫々のシャフト6、6には各種のスクリュー8が嵌着されている。またシリンダ7は4個のパレル10a～10dからなり、スクリュー8の組

合せによって各パレル内で作用の異なる4つの領域HC、C₁～C₃を形成する。HCの領域は、①原料の投入、②水の添加、および③原料を大まかに砕く、等の機能を行なう領域である。C₁領域はでんぶんの α 化を行なう領域であり、C₂、C₃領域は蛋白質の一次変性（場合によって必要に応じて水の補給）を行なう領域である。

本発明者らは、第1図に示した2軸押出機を使用し、醤油製造用原料としての脱脂大豆粉を用いて前処理を行なった。このときの条件は下記第1表に示す通りであり、またシリンダ径：50mm ϕ 、膨化ダイホルダの径：7.5mm ϕ （2枚使用）とした。また押出機におけるスクリュー8の組合せ構成は、第4図(a)に示す各種タイプのスクリューを用い、第4図(b)に示す組合せを採用し、同方向回転とした。尚第1表中、実験No. 6のものは、原料大豆を水に30分間浸漬し、該原料を押出機の投入口に手投入したものである。

第 1 表

実験 No.	原料 供給量 (kg/h)	シャフト 回転数 (rpm)	添加水 (L/h)		ゾ ー ン 温 度 (℃)					原 料 温 度 (℃)				前 処 理 物	
			H C	C ₂	H C	C ₁	C ₂	C ₃	ダイ	C ₁	C ₂	C ₃	ダイ	温度 (℃)	水分値 (%)
1	10	280	2	90	40	59	123	89	20	82	114	84	71	83	90.7
2	10	300	1	90	58	94	135	92	20	100	132	59	75	75	90.8
3	10	150	2	90	42	87	109	81	21	88	108	52	75	85	93.1
4	10	100	2	90	42	87	108	83	21	89	105	59	72	81	91.8
5	10	50	2	90	35	86	117	79	21	87	112	58	69	58	91.0
6	-	50	0	90	25	74	114	80	21	84	105	58	68	84	95.0
7	10	300	2	90	33	70	114	80	21	59	108	51	69	80	92.0

第4図(b)に示したスクリー組合せであれば、C₂ゾーンにおける台形リバーススクリー (R12.5-50)の上流側で圧力がかかり、蛋白質は加熱・圧力下で凝縮されることになる。また該台形リバーススクリーには、第4図(a)に示した様に溝20が形成されており、原料はこの溝に沿って徐々に出口側(ダイ側)に送られることになる。

第1表に示した条件で処理した原料を、プロテアーゼで分解し、蛋白質の分解状況の経時変化を調査した。尚蛋白質の分解状況は、遊離してくるチロシンを測定するAnsonの方法を改良した下記の商品分析法によった。

商品分析法

- 試料5mlに酵素25mg(0.5%)を加え、50℃で酵素反応を進行させた。
- トリクロロ酢酸を加え(最終濃度5%)、反応を停止させると共に、未反応蛋白質を変性、沈殿させた。
- 変性した蛋白質を遠心分離によって取り除

き、上清を得た。

(d) 上清について、280nmの吸光度(遊離したチロシン、トリプトファンおよびフェニルアラニンによる)を測定し、この値から全遊離アミノ酸量を推定した。

尚全遊離アミノ酸の求め方は下記の通りである。即ち、大豆蛋白質中のチロシン、トリプトファン、フェニルアラニンの3アミノ酸の存在比は11.9%であることから、市販のチロシンによって作成した検量線(相関係数0.9998)に基づき遊離アミノ酸量を求め、この遊離アミノ酸量を下記式に適用して全遊離アミノ酸とする。

全遊離アミノ酸量 (mg/ml)

$$= \text{遊離アミノ酸量 (mg/ml)} \times \frac{100}{11.9}$$

測定結果を、第2表および第5図に示すが、分解反応はほぼ2時間で平衡に達しているのがよく分かる。

第 2 表

実験 No.	遊 離 ア ミ ノ 酸 量 (mg/ml)					pH
	反 応 時 間					
	0 分	30分	60 分	120分	24時間	
1	23.3	43.5	59.9	72.8	75.5	6.86
2	35.0	52.6	NT	86.4	96.5	6.64
3	25.8	36.0	50.4	84.5	89.8	6.68
4	27.5	41.6	54.9	67.6	86.1	7.00
5	27.3	43.2	55.1	72.3	95.7	6.81
6	27.2	36.3	45.5	55.8	57.6	6.96
7	27.2	35.1	41.2	50.1	50.2	6.97

NT: 分析省略

次に、前処理物に対して加熱処理を施したときに分解状況がどの様に変化するかについて調査した。即ち、各試料について100℃で加熱処理(5, 10, 20, 30分)を行ない、これにプロテアーゼを作用させ、前記と同様にして遊離アミノ酸量を測定した。その結果を第3表に示した。尚実験No. 1, 6および7によって得られた原料は第2表に示した4時間後の遊離アミノ酸量が他のサンプルに比べて少なかったので実験を行なわなかった。

(以下余



第 3 表

実験 No.	反応時間	遊離アミノ酸量(mg/ml)				
		加熱時間				
		0分	5分	10分	20分	30分
2	0分	34.7	36.1	41.5	39.4	37.2
	120分	90.8	84.3	89.6	87.3	85.8
3	0分	24.5	26.3	27.1	25.9	26.1
	120分	62.8	64.2	67.6	70.8	66.2
4	0分	30.7	31.2	33.2	30.8	33.6
	120分	71.5	63.4	70.9	72.4	73.3
5	0分	25.8	25.2	27.7	26.8	30.4
	120分	62.0	63.6	64.6	70.2	71.5

第3表から明らかな様に、前処理物を加熱処理した後の蛋白質分解率はその処理をしない場合と比べてほとんど増加は認められなかった。このことは、第1表に示した程度の熱処理が行なわれていれば、前処理物として十分であることを示している。

次に、第1表に示した条件で遊離アミノ酸量が最も多い実験No. 2のものについて、窒素分析法による蛋白質分解率の測定を行なった。この測定に当たっては、前記簡易分析法と同様に反応させ、遠心残渣および上清について窒素分析を行ない、遊離アミノ酸量および残存蛋白質量を下記式により算出した。

$$\text{窒素含量} \times 8.25 = \text{蛋白質量 (アミノ酸量)}$$

尚窒素分析はSUMIGRAPH NC-800型NC分析計(住友化学社製)を用いて行なった。また窒素分析においては、トリクロロ酢酸が検出されることから、反応停止および蛋白質の変性や沈殿は、加熱(100℃, 25分間)によって行なった。

その結果を第4表に示すが、反応時間2時間に

おいて約80%もの高い蛋白質分解率を示していた。尚比較の為、第2図に示した回転式加熱蒸発缶によって前処理を行なった原料について、プロテアーゼによる蛋白質分解率を測定したところ、反応時間2時間で約11%程度の分解率しか得られなかった。

(以下余



第 4 表
窒素分析法による蛋白質分解率

反 応 時 間 (分)	乾燥重量 (mg)		窒素分析量 (%)		総アミノ酸窒素 (mg)		五 分
	沈 殿	上 清	沈 殿	上 清	沈 殿	上 清	
0	858.9	470.1	10.81	3.557	445.2	104.5	19
30	471.8	887.2	8.057	6.957	237.8	298.8	55
60	432.8	742.4	7.869	7.178	207.4	337.0	61
120	228.0	692.1	7.102	7.362	101.2	410.5	80

*乾燥重量および総アミノ酸窒素は反応液10g当たりの値で示している。

[発明の効果]

本発明は以上の様に構成されており、味噌や醤油等の原料となる植物性蛋白質を、こうじ菌や酵素製剤による酵素作用を受けやすい最適な形態にすることができ、しかもこれを短時間のうちに遂行できるから醸造品製造における全製造期間の大幅な短縮化が期待できる。

4.図面の簡単な説明

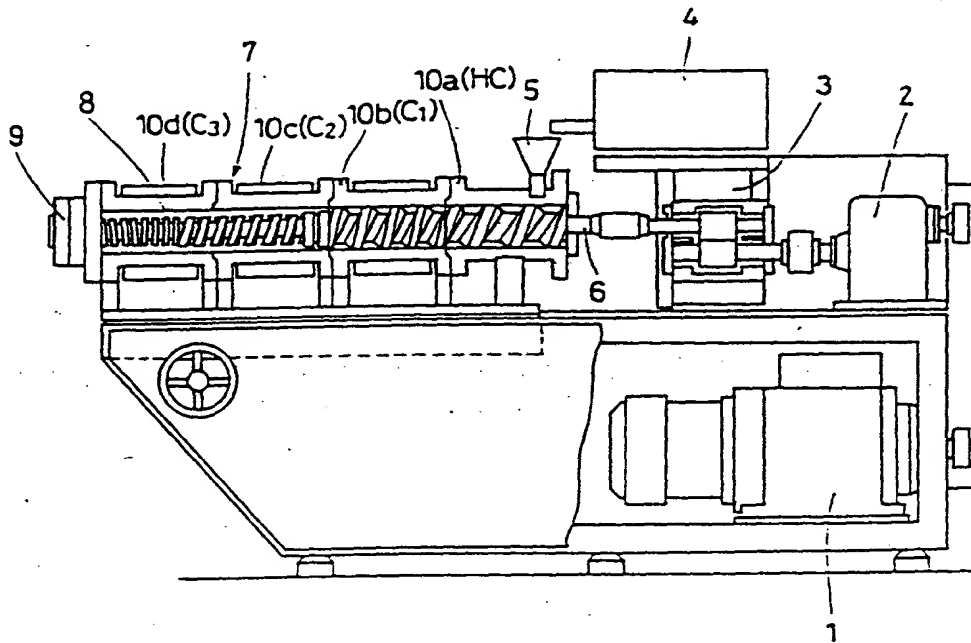
第1図は本発明を実施する為に構成される押出機の一例を示す概略説明図、第2図は醤油の製造手順を示すフロー図、第3図は味噌の一般的な製造手順を示すフロー図、第4図(a)はスクリュ-8の各タイプを示す説明図、第4図(b)はスクリュ-8の組合せ例を示す図、第5図は前処理物のプロテアーゼによる反応時間と遊離アミノ酸量の関係を示すグラフである。

- 1 - モータ
- 5 - 投入口
- 7 - シリンダ
- 9 - ダイ
- 4 - フィーダ
- 6 - シャフト
- 8 - スクリュー

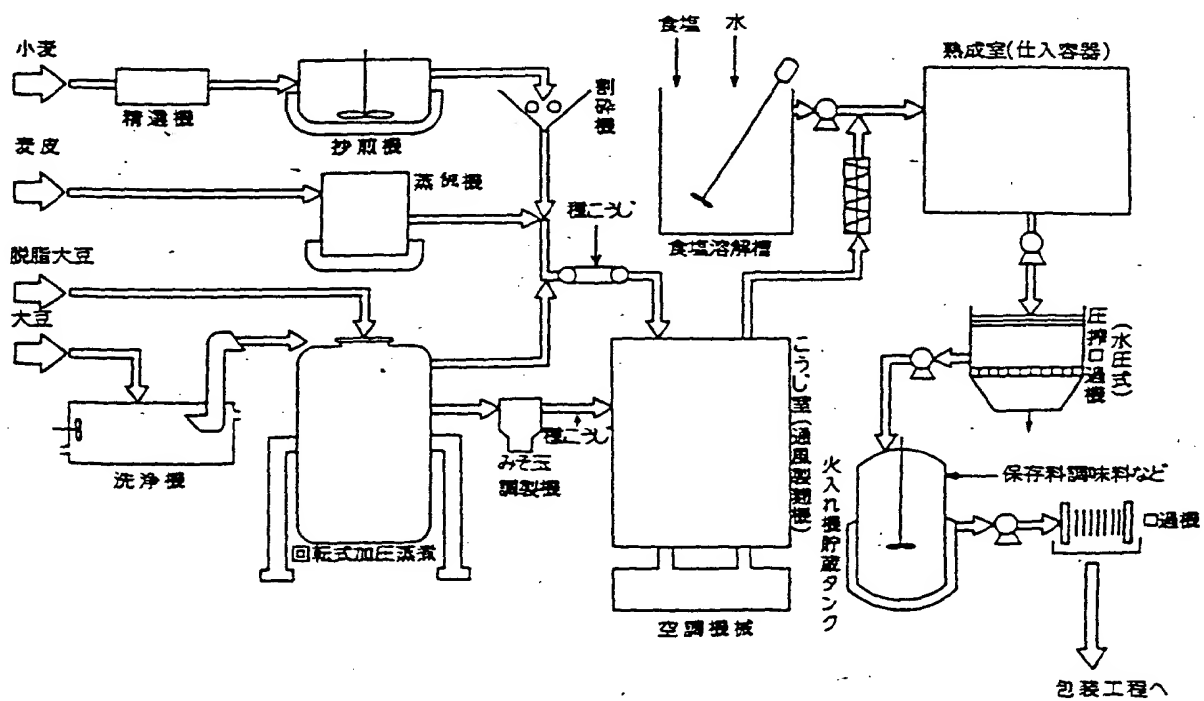
第 4 図 (a)

タイプ 及び概要	形 状	形式表示
S 台形不完全噛合 左1条ねじ		S 50 - 240 全長 ↓ タイプ
K 台形完全噛合 左1条ねじ		K 40 - 150
R 台形リバース 右1条ねじ		R 20 - 50 注 2溝型 3溝型
M バドル (ニーディングディスク)		M 25 - 1 左又は 右
BK ボールスクリュ- 左1条ねじ		BK 30 - 100
TB ボールスクリュ- 左2条ねじ		TB 75 - 100

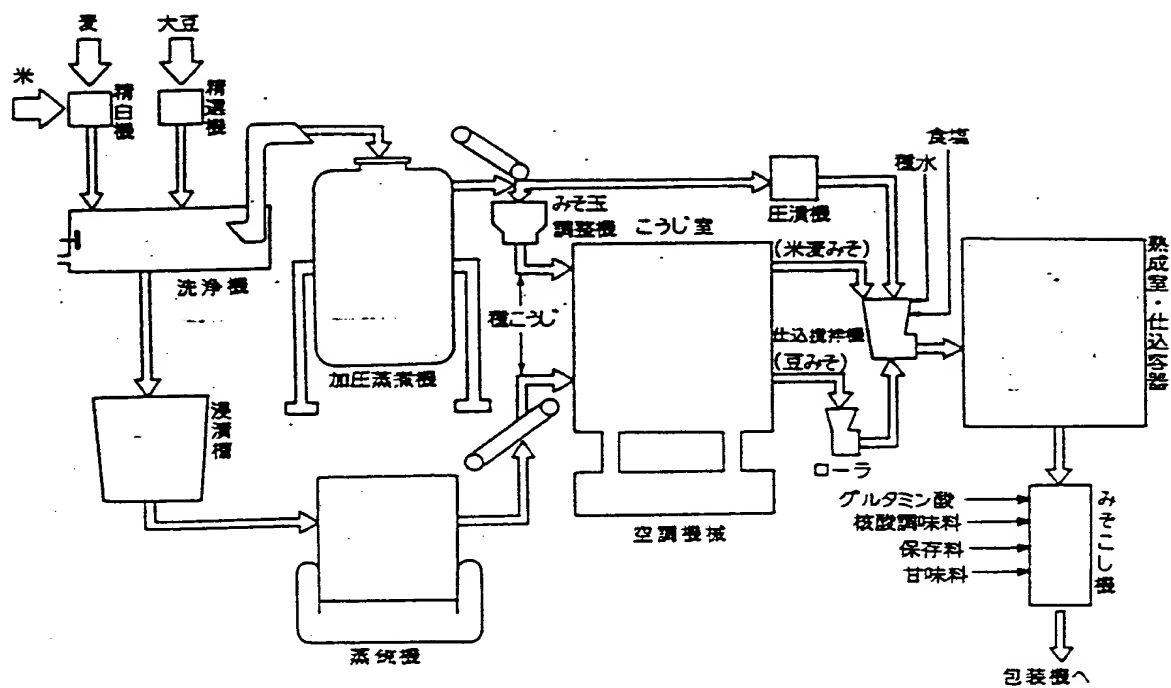
第 1 図



第 2 図



第 3 圖



第 4 圖 (b)

HC			C ₁		C ₂			C ₃			
K40-150	K40-100	M12.5 x 8	K30-150	K20-100	M25 x 4	K12.5-150	R12.5	K40-100	M25 x 2	K20-50	K12.5-100
↑ 水添加			↑ 水添加								

第 5 図

